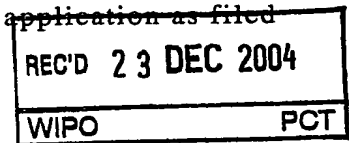


日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

28.10.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.



出 願 年 月 日  
Date of Application: 2003年10月29日

出 願 番 号  
Application Number: 特願2003-369298  
[ST. 10/C]: [JP2003-369298]

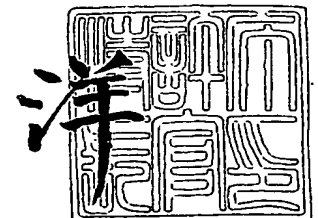
出 願 人  
Applicant(s): 富士写真フイルム株式会社

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(c) OR (b)

2004年12月 9日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願  
【整理番号】 313746  
【提出日】 平成15年10月29日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 G02B 1/00  
G02F 1/13

【発明者】  
    【住所又は居所】 神奈川県南足柄市中沼 2 1 0 番地 富士写真フイルム株式会社内  
    【氏名】 伊藤 洋士

【特許出願人】  
    【識別番号】 000005201  
    【氏名又は名称】 富士写真フイルム株式会社

【代理人】  
    【識別番号】 100074675  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 柳川 泰男  
    【電話番号】 03-3358-1798

【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 055435  
    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 要約書 1

## 【書類名】特許請求の範囲

## 【請求項 1】

液晶性化合物から形成した光学異方性層および透明支持体を有する光学補償フィルムであって、光学補償フィルムを一对のグラントンプソンプリズムの間に挟み、光学補償フィルムと一对のグラントンプソンプリズムを光透過率が最小となるように配置した状態での光透過率が下記式を満足することを特徴とする光学補償フィルム：

$$100 \times (T - C) / (P - C) \leq 0.005$$

〔式中、Tは光学補償フィルムと一对のグラントンプソンプリズムを光透過率が最小となるように配置した状態での光透過率であり；Pは一对のグラントンプソンプリズムのみをパラニコル配置とした状態での光透過率であり；Cは一对のグラントンプソンプリズムのみをクロスニコル配置とした状態での光透過率である〕。

## 【請求項 2】

透明支持体が面内に遅相軸を有する請求項 1 に記載の光学補償フィルム。

## 【請求項 3】

光学異方性層が面内に遅相軸を有し、光学異方性層の遅相軸と透明支持体の遅相軸とが、直交でも平行でもない角度で交差している請求項 2 に記載の光学補償フィルム。

## 【請求項 4】

透明支持体がセルロースアシレートからなる請求項 1 に記載の光学補償フィルム。

## 【請求項 5】

一对の偏光子、液晶セルおよび光学補償フィルムからなり、液晶セルおよび光学補償フィルムが一对の偏光子の間に配置されている液晶表示装置であって、光学補償フィルムが液晶性化合物から形成した光学異方性層および透明支持体を有し、光学補償フィルムを一对のグラントンプソンプリズムの間に挟み、光学補償フィルムと一对のグラントンプソンプリズムを光透過率が最小となるように配置した状態での光透過率が下記式を満足することを特徴とする液晶表示装置：

$$100 \times (T - C) / (P - C) \leq 0.005$$

〔式中、Tは光学補償フィルムと一对のグラントンプソンプリズムを光透過率が最小となるように配置した状態での光透過率であり；Pは一对のグラントンプソンプリズムのみをパラニコル配置とした状態での光透過率であり；Cは一对のグラントンプソンプリズムのみをクロスニコル配置とした状態での光透過率である〕。

## 【請求項 6】

液晶セルが複屈折モードである請求項 5 に記載の液晶表示装置。

## 【書類名】明細書

## 【発明の名称】光学補償フィルムおよび液晶表示装置

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、液晶性化合物から形成した光学異方性層および透明支持体を有する光学補償フィルムおよびそれを用いた液晶表示装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

液晶性化合物の配向を固定した光学フィルムは、近年になって、液晶表示装置の光学補償フィルム、輝度向上フィルム、投射型表示装置の光学補償フィルムのような、様々な用途に展開されている。液晶表示装置の光学補償フィルムとしての発展は、とりわけ顕著である。

## 【0003】

液晶表示装置は、偏光子と液晶セルとを備える。現在の主流であるTNモードのTF-T液晶表示装置では、光学補償フィルムを偏光子と液晶セルの間に挿入し、品位の高い画像を表示している。しかし、光学補償フィルムを挿入すると装置が厚くなり、液晶表示装置の薄型との利点を十分に発揮することができない。

## 【0004】

偏光子は一般に、二枚の保護フィルムの間に偏光膜が配置されている。一枚の保護フィルムを光学補償フィルムで置き換えた偏光子（楕円偏光板）を用いることで、液晶表示装置を厚くすることなく、正面コントラストを高くすることが提案されている（例えば、特許文献1参照）。ところが、楕円偏光板に組み込まれた光学補償フィルムでは、充分な視野角改良効果が得られず、液晶表示装置の表示品位が低下する場合もあった。

偏光子の一方の保護フィルムを、液晶性化合物（例えば、円盤状液晶性化合物）から形成した光学異方性層および透明支持体を有する光学補償フィルムで置き換えた偏光子（楕円偏光板）を用いると、液晶表示装置を厚くすることなく、視野角に関する問題も解決できることが報告されている（例えば、特許文献2および3参照）。

## 【0005】

TNモードの液晶表示装置は、最近では、テレビへの需要も増加している。テレビの用途では、動画の表示が特に問題である。TNモードの液晶表示装置が表示する動画は、応答速度に関する問題、例えば尾引き現象が指摘されている。

TNモードの液晶表示装置に代えて、OCB方式の液晶表示装置を用い、液晶性化合物から形成した光学異方性層および透明支持体を有する光学補償フィルムを液晶表示装置に組み込むことで、動画に対応する応答速度を実現し、視野角の問題も解決することが提案されている（例えば、特許文献4および5参照）。ただし、テレビの用途では、応答速度や視野角に加えて、高いコントラストも要求されている。

従来の液晶表示装置では、良好な正面コントラストを得ることが困難であった。

## 【0006】

【特許文献1】特開平0168940号公報

【特許文献2】特開平07-191217号公報

【特許文献3】欧州特許出願公開第0911656号明細書

【特許文献4】特開平09-211444号公報

【特許文献5】特開平11-316378号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0007】

本発明の目的は、液晶表示装置の動画適性（特に応答速度）、視野角および正面コントラストに関する課題を解決することである。

また、本発明の目的は、液晶表示装置を厚くすることなく、液晶表示装置をテレビに応用する場合の各種課題を解決することでもある。

さらに、本発明の目的は、OCB方式の液晶表示装置に適しており、その表示画像の品位の高めることができる光学補償フィルムを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明は、下記(1)～(12)の光学補償フィルムおよび下記(13)～(15)の液晶表示装置を提供する。

(1) 液晶性化合物から形成した光学異方性層および透明支持体を有する光学補償フィルムであって、光学補償フィルムを一对のグラントンプソンプリズムの間に挟み、光学補償フィルムと一对のグラントンプソンプリズムを光透過率が最小となるように配置した状態での光透過率が下記式を満足することを特徴とする光学補償フィルム：

$$100 \times (T - C) / (P - C) \leq 0.005$$

[式中、Tは光学補償フィルムと一对のグラントンプソンプリズムを光透過率が最小となるように配置した状態での光透過率であり；Pは一对のグラントンプソンプリズムのみをパラニコル配置とした状態での光透過率であり；Cは一对のグラントンプソンプリズムのみをクロスニコル配置とした状態での光透過率である]。

【0009】

(2) 透明支持体が面内に遅相軸を有する(1)に記載の光学補償フィルム。

(3) 光学異方性層が面内に遅相軸を有し、光学異方性層の遅相軸と透明支持体の遅相軸とが、直交でも平行でもない角度で交差している(2)に記載の光学補償フィルム。

(4) 透明支持体がセルロースアシレートからなる(1)に記載の光学補償フィルム。

【0010】

(5) 光学異方性層が0.5乃至2.0 μmの厚さを有する(1)に記載の光学補償フィルム。

(6) 光学異方性層が液晶性化合物を50乃至200秒配向させて形成した層である(1)に記載の光学補償フィルム。

(7) 光学異方性層が10乃至50 nmの面内レターデーション値を有する(1)に記載の光学補償フィルム。

【0011】

(8) 透明支持体の遅相軸方向のばらつきが、平均方向に対して±2.0°以下の範囲内である(2)に記載の光学補償フィルム。

(9) 光学異方性層の遅相軸方向のばらつきが、平均方向に対して±2.0°以下の範囲内である(3)に記載の光学補償フィルム。

(10) 透明支持体の光透過率のばらつきが、平均値に対して±0.0005%以下の範囲内である(1)に記載の光学補償フィルム。

(11) 光学異方性層の光透過率のばらつきが、平均値に対して±0.0005%以下の範囲内である(1)に記載の光学補償フィルム。

(12) 光学異方性層の遅相軸と透明支持体の遅相軸とが、43°乃至47°の角度で交差している(3)に記載の光学補償フィルム。

【0012】

(13) 一对の偏光子、液晶セルおよび光学補償フィルムからなり、液晶セルおよび光学補償フィルムが一对の偏光子の間に配置されている液晶表示装置であって、光学補償フィルムが液晶性化合物から形成した光学異方性層および透明支持体を有し、光学補償フィルムを一对のグラントンプソンプリズムの間に挟み、光学補償フィルムと一对のグラントンプソンプリズムを光透過率が最小となるように配置した状態での光透過率が下記式を満足することを特徴とする液晶表示装置：

$$100 \times (T - C) / (P - C) \leq 0.005$$

[式中、Tは光学補償フィルムと一对のグラントンプソンプリズムを光透過率が最小となるように配置した状態での光透過率であり；Pは一对のグラントンプソンプリズムのみをパラニコル配置とした状態での光透過率であり；Cは一对のグラントンプソンプリズムのみをクロスニコル配置とした状態での光透過率である]。

(14) 液晶セルが複屈折モードである(13)に記載の液晶表示装置。

(15) 液晶セルがOCBモードである(14)に記載の液晶表示装置。

#### 【発明の効果】

##### 【0013】

光学補償フィルムは、液晶性化合物から形成した光学異方性層および透明支持体を有する。光学異方性層の遅相軸は、通常、液晶性化合物の分子対称軸の支持体面への正射影の平均方向と一致、もしくは直交している。透明支持体の遅相軸と光学異方性層の遅相軸とが直交でも、平行でもない光学補償フィルムに直線偏光を入射すると、出射光は楕円偏光となるため、単にクロスニコル配置の(一对の)偏光子の間に挿入した場合の透過率と液晶表示装置に実装した際のコントラストとは必ずしも一致しない。

##### 【0014】

本発明者は、研究の結果、一对の偏光子と光学補償フィルムを特定の配置にすることで、光学補償フィルムの透過率と液晶表示装置に実装した際のコントラストとが相関することを見出した。

液晶性化合物から形成した光学異方性層を有する光学補償フィルムの場合、液晶性化合物の配向乱れがコントラスト低下の原因になると推定されている。液晶性化合物の配向乱れは、互いに遅相軸が直交でも平行でもない光学補償フィルムの場合、検出することが困難であった。これは、光学補償フィルムに直線偏光を入射しても、出射光が楕円偏光となるためである。

##### 【0015】

本発明者は、入射側の偏光子、光学補償フィルム、および出射側の偏光子を特定の配置とすることで、出射光が非常に直線偏光に近くなることを突き止めた。そして、このときの透過率が、液晶性化合物の配向性を示していることを発見した。光透過率が高くなると、液晶性化合物の配向乱れは大きくなり、光透過率が小さくなると、液晶性化合物の配向乱れは小さくなる。

光透過率は、偏光子と光学補償シートの配置により変化するが、最小の光透過率で代表させれば良い。例えば、面内レターデーション値が40nmの透明支持体と、面内レターデーション値が30nmの光学異方性層とを互いの遅相軸が45°となるように配置した光学補償フィルムでは、出射光側から観察して、入射光側偏光子の透過軸を90°、透明支持体の遅相軸を20°、光学異方性層の遅相軸を155°に配置し、出射光側偏光子の透過軸を182°とした時に、光透過率が最小になる。

特定の配置における光透過率が低い、具体的には一对の偏光子の間に挟んだ状態での最小の光透過率が0.005%以下である光学補償フィルムを用いると、液晶表示装置の動画面適性(特に応答速度)、視野角および正面コントラストに関する課題を解決することができる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

##### 【0016】

##### 【光学補償フィルムの光学特性】

本発明の光学補償フィルムは、一对のグラントンプソンプリズムの間に挟み、光学補償フィルムと一对のグラントンプソンプリズムを光透過率が最小となるように配置した状態での光透過率(T)が下記式を満足することを特徴とする。

$$100 \times (T - C) / (P - C) \leq 0.005$$

上記式において、Tは光学補償フィルムと一对のグラントンプソンプリズムを光透過率が最小となるように配置した状態での光透過率であり、Pは一对のグラントンプソンプリズムのみをパラニコル配置とした状態での光透過率であり、そして、Cは一对のグラントンプソンプリズムのみをクロスニコル配置とした状態での光透過率である。

$100 \times (T - C) / (P - C)$ の値は、0.004以下であることが好ましく、0.003以下であることがさらに好ましい。

##### 【0017】

透明支持体が面内に遅相軸を有することが好ましい。透明支持体の遅相軸方向のばらつ

きは、平均方向に対して $\pm 2.0^\circ$ 以下の範囲内であることが好ましく、 $\pm 1.0^\circ$ 以下の範囲内であることがさらに好ましい。また、透明支持体の光透過率のばらつきは、平均値に対して $\pm 0.0005\%$ 以下の範囲内であることが好ましく、 $\pm 0.0003\%$ 以下の範囲内であることがさらに好ましい。

以上の光学的規定を実現するためには、透明支持体がセルロースアシレートからなることが好ましい。

#### 【0018】

光学異方性層も面内に遅相軸を有することが好ましい。光学異方性層の遅相軸方向のばらつきは、平均方向に対して $\pm 2.0^\circ$ 以下の範囲内であることが好ましく、 $\pm 1.0^\circ$ 以下の範囲内であることがさらに好ましい。また、光学異方性層の光透過率のばらつきは、平均値に対して $\pm 0.0005\%$ 以下の範囲内であることが好ましく、 $\pm 0.0003\%$ 以下の範囲内であることがさらに好ましい。

光学異方性層は、10乃至50 nmの面内レターデーション値を有することが好ましい。面内レターデーション値は、20乃至40 nmがさらに好ましく、25乃至35 nmが最も好ましい。

面内レターデーション値 (Re 値) は、下記式で定義される値である。

$$Re = (n_x - n_y) \times d$$

式中、 $n_x$ は面内における遅相軸方向 (屈折率が最大となる方向) の屈折率であり、 $n_y$ は面内において進相軸方向 (屈折率が最小となる方向) の屈折率であり、そして、 $d$ は厚み (nm) である。

以上の光学的規定を実現するためには、光学異方性層が液晶性化合物を50乃至200秒配向させて形成した層であることが好ましい。配向時間は、70乃至150秒であることがさらに好ましい。配向時間は、液晶転移温度～当方相転移温度～配向固定に要する時間である。また、光学異方性層は、0.5乃至2.0  $\mu\text{m}$ の厚さを有することが好ましい。厚さは、0.7乃至1.7  $\mu\text{m}$ であることがさらに好ましく、1.0乃至1.5  $\mu\text{m}$ であることが最も好ましい。

#### 【0019】

光学異方性層の遅相軸と透明支持体の遅相軸とが、直交でも平行でもない角度で交差していることが好ましい。光学異方性層の遅相軸と透明支持体の遅相軸との交差角は、 $43^\circ$ 乃至 $47^\circ$ であることが好ましく、 $44^\circ$ 乃至 $46^\circ$ であることがさらに好ましい。

#### 【0020】

##### [透明支持体]

支持体が透明であるとは、具体的には、光透過率が80%以上であることを意味する。透明支持体は、ポリマーフィルムからなることが好ましい。ポリマーの例には、セルロースエステル (例、セルロースアセテート、セルロースジアセテート)、ノルボルネン系ポリマーおよびポリ (メタ) アクリル酸エステル (例、ポリメチルメタクリレート) が含まれる。市販のポリマー (ノルボルネン系ポリマーの商品では、アートン、ゼオネックス) を用いてもよい。

ポリマーはセルロースエステルが好ましく、セルロースアシレートがさらに好ましく、セルロースの低級脂肪酸エステルが最も好ましい。低級脂肪酸とは、炭素原子数が6以下の脂肪酸を意味する。炭素原子数は、2 (セルロースアセテート)、3 (セルロースプロピオネート) または4 (セルロースブチレート) が好ましい。セルロースアセテートプロピオネートやセルロースアセテートブチレートのような混合脂肪酸エステルを用いることもできる。セルロースアセテートが特に好ましい。

#### 【0021】

ポリカーボネートやポリスルホンのような複屈折が発現しやすいポリマーを、分子修飾により複屈折の発現を制御 (例えば、国際公開第00/26705号パンフレット参照) して、複屈折の低い透明支持体として用いることもできる。

#### 【0022】

光学補償フィルムを偏光板の保護フィルムまたは位相差フィルムとして使用する場合、

セルロースアセテートの酢化度は、55.0～62.5%であることが好ましく、57.0～62.0%であることがさらに好ましい。酢化度は、セルロース単位質量当たりの結合酢酸量を意味する。酢化度は、ASTM:D-817-91（セルロースアセテート等の試験法）におけるアセチル化度の測定および計算に従い求める。

セルロースアセテートの粘度平均重合度（DP）は、250以上であることが好ましく、290以上であることがさらに好ましい。セルロースアセテートは、ゲルパーミエーションクロマトグラフィーによる $M_w/M_n$ （ $M_w$ は質量平均分子量、 $M_n$ は数平均分子量）の分子量分布が狭いことが好ましい。具体的な $M_w/M_n$ の値は、1.0～4.0であることが好ましく、1.0～1.65であることがさらに好ましく、1.0～1.6であることが最も好ましい。

#### 【0023】

セルロースアセテートでは、セルロースの2位、3位および6位のヒドロキシルが均等に置換されるのではなく、6位の置換度が小さくなる傾向がある。支持体として用いるポリマーフィルムでは、セルロースの6位置換度が、2位、3位に比べて同程度または多い方が好ましい。2位、3位および6位の置換度の合計に対する6位の置換度の割合は、30～40%であることが好ましく、31～40%であることがさらに好ましく、32～40%であることが最も好ましい。6位の置換度は0.88以上であることが好ましい。なお、各位置の置換度は、NMRによって測定することできる。

6位置換度が高いセルロースアセテートは、特開平11-5851号公報の段落番号0043～0044に記載の合成例1、段落番号0048～0049に記載の合成例2、そして段落番号0051～0052に記載の合成例3の方法を参照して合成することができる。

#### 【0024】

透明支持体の面内レターデーション値は、0乃至200nmが好ましく、20乃至150nmがさらに好ましく、30乃至100nmが最も好ましい。透明支持体の厚み方向のレターデーション値は、40乃至400nmが好ましい。液晶表示装置に光学補償フィルムを二枚組み込む場合、厚み方向のレターデーション値は、40乃至250nmであることがさらに好ましい。液晶表示装置に光学補償フィルムを二枚組み込む場合、厚み方向のレターデーション値は、150乃至400nmであることがさらに好ましい。

面内レターデーション値（Re値）および厚み方向のレターデーション値（Rth）は、下記式で定義される値である。

$$Re = (n_x - n_y) \times d$$

$$Rth = \{ (n_x + n_y) / 2 - n_z \} \times d$$

式中、 $n_x$ は面内における遅相軸方向（屈折率が最大となる方向）の屈折率であり、 $n_y$ は面内において進相軸方向（屈折率が最小となる方向）の屈折率であり、 $n_z$ は厚み方向の屈折率であり、そして、 $d$ は厚み(nm)である。

#### 【0025】

透明支持体の面内複屈折率（ $\Delta n$ ： $n_x - n_y$ ）は、0.00025乃至0.00088であることが好ましい。透明支持体の厚み方向の複屈折率  $\{ (n_x + n_y) / 2 - n_z \}$  は、0.00088乃至0.005であることが好ましい。

#### 【0026】

透明支持体にセルロースアセテートフィルムを用いる場合は、レターデーション上昇剤をフィルム中に添加することが好ましい。レターデーション上昇剤は、特開2000-154261号および同2000-111914号の各公報に記載されている。

#### 【0027】

##### [光学異方性層]

光学異方性層は、液晶性化合物から形成する。光学異方性層は、透明支持体の表面に直接形成することができる。透明支持体の上に配向膜を形成し、配向膜上に光学異方性層を形成してもよい。また、別の基材の上に液晶性化合物から光学異方性層を形成し、次に、光学異方性層を透明支持体に転写することで、光学補償フィルムを作製することもできる。



。光学異方性層を転写する透明支持体には、粘着性層を設けておいてもよい。

液晶性化合物は、棒状液晶性化合物および円盤状（ディスコティック）液晶性化合物が好ましい。棒状液晶性化合物および円盤状液晶性化合物は、高分子液晶であつてもよい。光学異方性層の形成において、液晶性化合物が重合または架橋することにより、液晶性を示さなくなつてもよい。

#### 【0028】

棒状液晶性化合物には、アゾメチン類、アゾキシ類、シアノビフェニル類、シアノフェニルエステル類、安息香酸エステル類、シクロヘキサンカルボン酸フェニルエステル類、シアノフェニルシクロヘキサン類、シアノ置換フェニルピリミジン類、アルコキシ置換フェニルピリミジン類、フェニルジオキサン類、トラン類およびアルケニルシクロヘキシルベンゾニトリル類が含まれる。さらに、棒状液晶性化合物には、金属錯体も含まれる。また、棒状液晶性化合物に相当する分子構造を繰り返し単位に含む液晶ポリマーも用いることができる。言い換えると、棒状液晶性化合物はポリマーと結合して、液晶ポリマーを形成していてもよい。

棒状液晶性化合物については、季刊化学総説第22巻液晶の化学（1994）日本化学会編の第4章、第7章および第11章、および液晶デバイスハンドブック日本学術振興会第142委員会編の第3章に記載がある。

#### 【0029】

棒状液晶性化合物の複屈折率は、0.001～0.7であることが好ましい。

棒状液晶性化合物は、その配向状態を固定するために、重合性基を有することが好ましい。重合性基は、不飽和重合性基またはエポキシ基が好ましく、不飽和重合性基がさらに好ましく、エチレン性不飽和重合性基が最も好ましい。

#### 【0030】

円盤状（ディスコティック）液晶性化合物は、C. Destradéらの研究報告、Mol. Cryst. 71巻、111頁（1981年）に記載されているベンゼン誘導体、C. Destradéらの研究報告、Mol. Cryst. 122巻、141頁（1985年）、Physics Lett, A, 78巻、82頁（1990）に記載されているトルキセン誘導体、B. Kohneらの研究報告、Angew. Chem. 96巻、70頁（1984年）に記載されたシクロヘキサン誘導体およびJ. M. Lehnらの研究報告、J. Chem. Commun., 1794頁（1985年）、J. Zhangらの研究報告、J. Am. Chem. Soc. 116巻、2655頁（1994年）に記載されているアザクラウン系やフェニルアセチレン系マクロサイクルを含む。

#### 【0031】

円盤状液晶性化合物は、一般に、分子中心の母核に対して、側鎖（例、直鎖のアルキル基、アルコキシ基、置換ベンゾイルオキシ基）が放射線状に置換した構造を有する。円盤状液晶性化合物は、分子または分子の集合体が、回転対称性を有し、一定の配向を付与できる化合物であることが好ましい。

円盤状液晶性化合物から光学異方性層を形成する場合、最終的に光学異方性層に含まれる化合物は、もはや液晶性を示す必要はない。例えば、低分子の円盤状液晶性化合物が熱または光で反応する基を有しており、熱または光によって重合反応または架橋反応し、高分子量化することによって光学異方性層が形成することができる。円盤状液晶性化合物が高分子量化すれば、液晶性が失われることが普通である。好ましい円盤状液晶性化合物は、特開平8-50206号公報に記載されている。円盤状液晶性化合物の重合については、特開平8-27284号公報に記載がある。

#### 【0032】

円盤状液晶性化合物を重合により固定するためには、円盤状液晶性化合物の円盤状コアに、置換基として重合性基を結合させる必要がある。ただし、円盤状コアに重合性基を直結させると、重合反応において配向状態を保つことが困難になる。そこで、円盤状コアと重合性基との間に、連結基を導入する。従って、重合性基を有する円盤状液晶性化合物は、下記式で表わされる化合物であることが好ましい。

$D(-L-Q)_n$

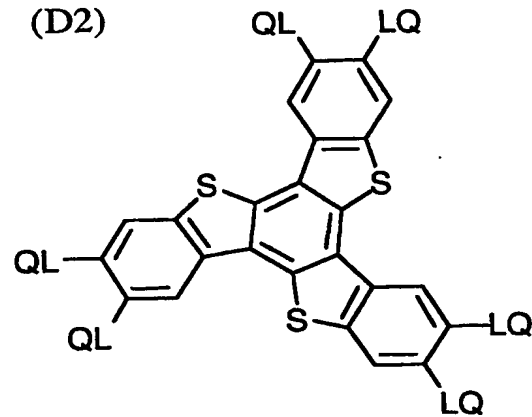
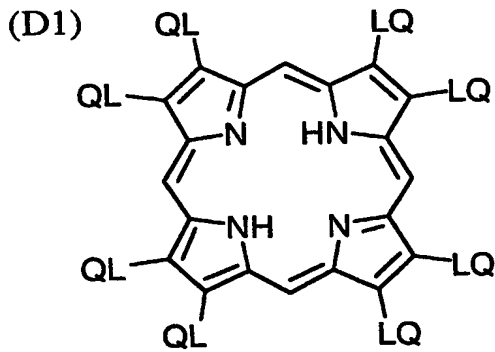
式中、Dは円盤状コアであり、Lは二価の連結基であり、Qは重合性基であり、nは4～12の整数である。

【0033】

円盤状コア(D)の例を以下に示す。以下の各例において、LQ(またはQL)は、二価の連結基(L)と重合性基(Q)との組み合わせを意味する。

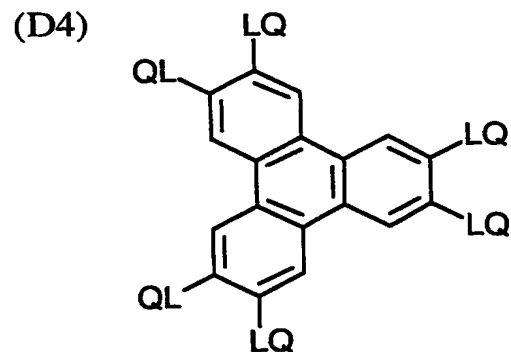
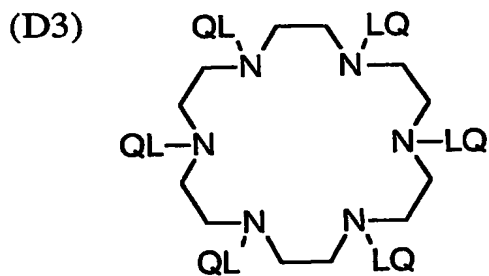
【0034】

【化1】



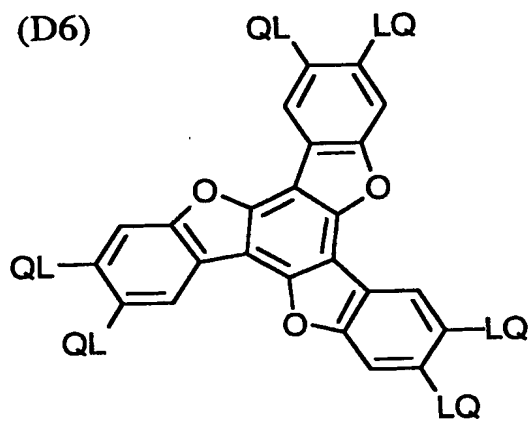
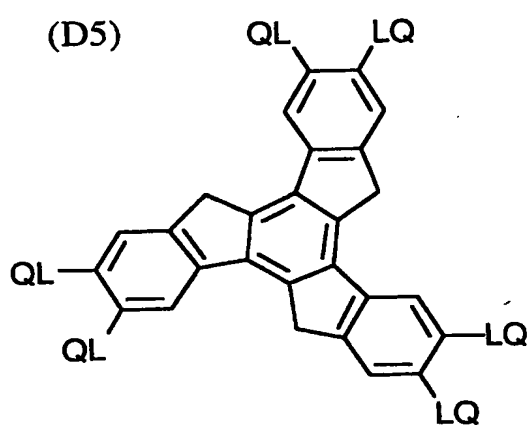
【0035】

【化2】



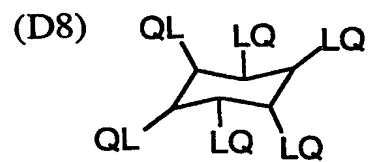
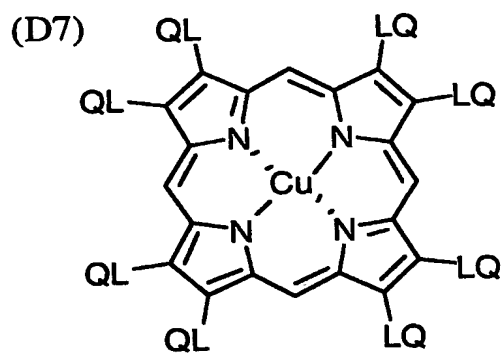
【0036】

【化 3】



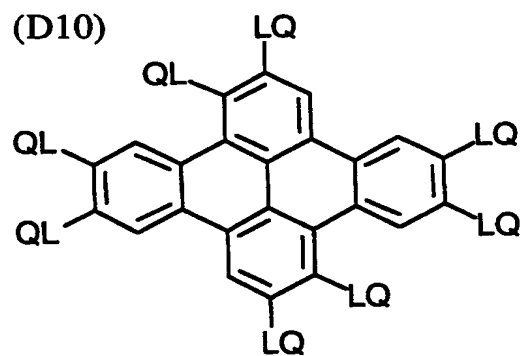
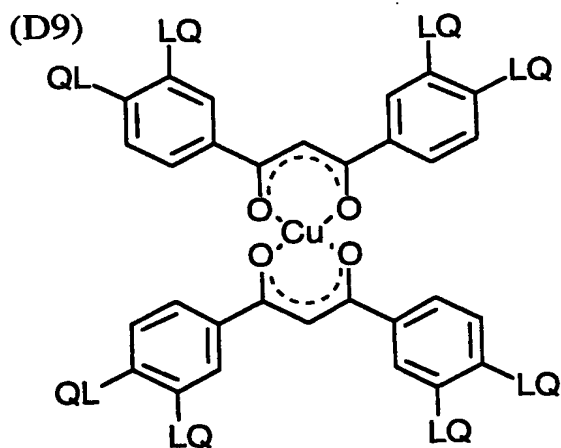
【0037】

【化 4】



【0038】

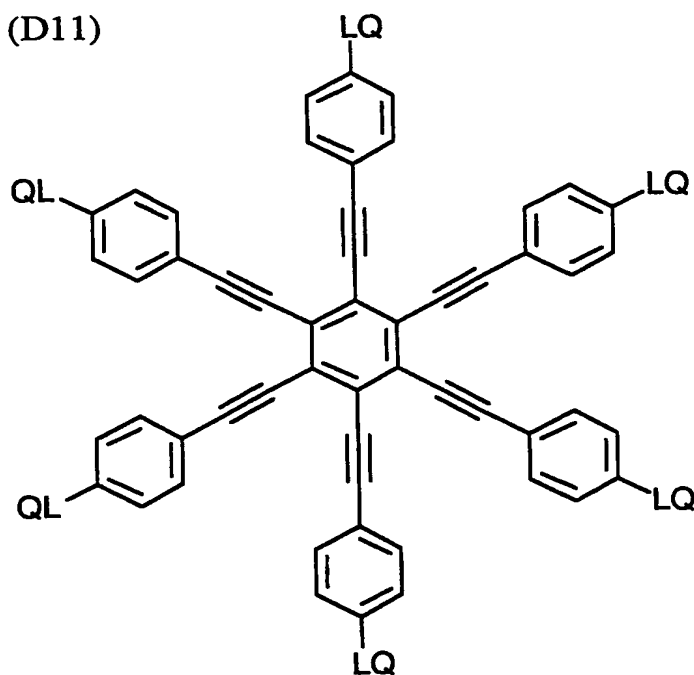
【化 5】



【0039】

【化6】

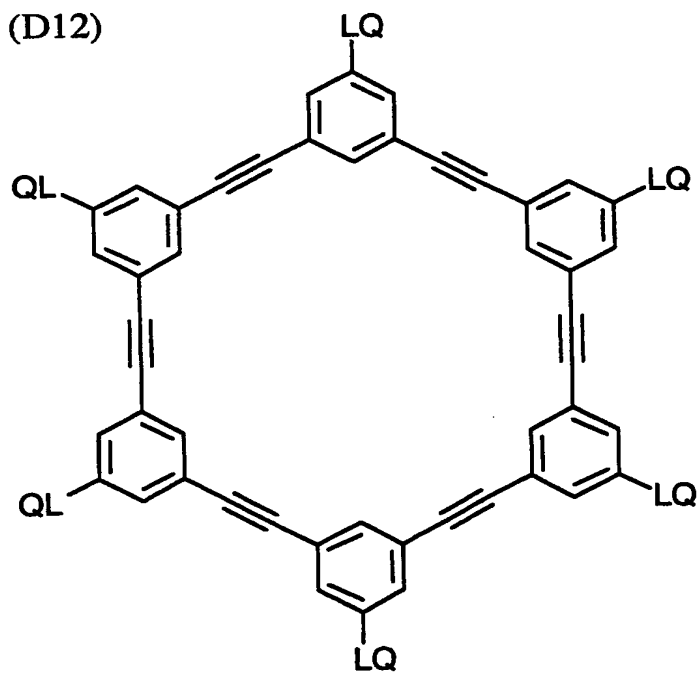
(D11)



【0040】

【化7】

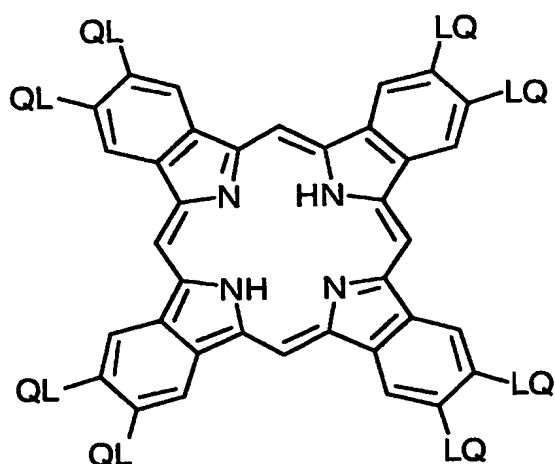
(D12)



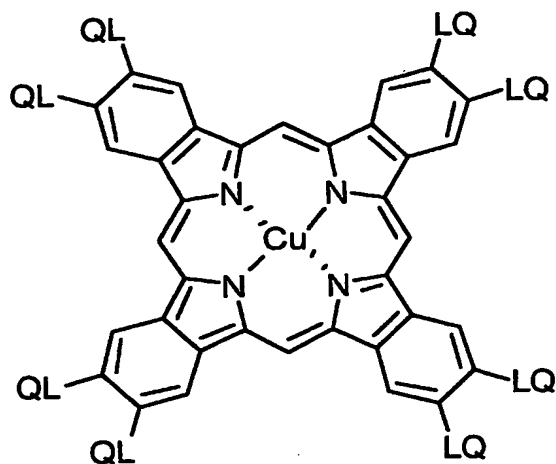
【0041】

## 【化 8】

(D13)



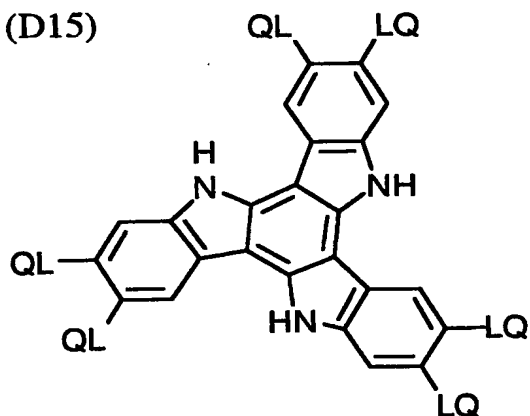
(D14)



【0042】

## 【化 9】

(D15)



【0043】

前記式において、二価の連結基 (L) は、アルキレン基、アルケニレン基、アリーレン基、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{NH}-$ 、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$  およびそれらの組み合わせからなる群より選ばれる二価の連結基であることが好ましい。二価の連結基 (L) は、アルキレン基、アリーレン基、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{NH}-$ 、 $-\text{O}-$  および  $-\text{S}-$  からなる群より選ばれる二価の基を少なくとも二つ組み合わせた二価の連結基であることがさらに好ましい。二価の連結基 (L) は、アルキレン基、アリーレン基、 $-\text{CO}-$  および  $-\text{O}-$  からなる群より選ばれる二価の基を少なくとも二つ組み合わせた二価の連結基であることが最も好ましい。前記アルキレン基の炭素原子数は、1～12であることが好ましい。前記アルケニレン基の炭素原子数は、2～12であることが好ましい。前記アリーレン基の炭素原子数は、6～10であることが好ましい。

【0044】

二価の連結基 (L) の例を以下に示す。左側が円盤状コア (D) に結合し、右側が重合

性基 (Q) に結合する。AL はアルキレン基またはアルケニレン基、AR はアリーレン基を意味する。なお、アルキレン基、アルケニレン基およびアリーレン基は、置換基 (例、アルキル基) を有していてもよい。

L1:  $-\text{AL}-\text{CO}-\text{O}-\text{AL}-$   
 L2:  $-\text{AL}-\text{CO}-\text{O}-\text{AL}-\text{O}-$   
 L3:  $-\text{AL}-\text{CO}-\text{O}-\text{AL}-\text{O}-\text{AL}-$   
 L4:  $-\text{AL}-\text{CO}-\text{O}-\text{AL}-\text{O}-\text{CO}-$   
 L5:  $-\text{CO}-\text{AR}-\text{O}-\text{AL}-$   
 L6:  $-\text{CO}-\text{AR}-\text{O}-\text{AL}-\text{O}-$   
 L7:  $-\text{CO}-\text{AR}-\text{O}-\text{AL}-\text{O}-\text{CO}-$   
 L8:  $-\text{CO}-\text{NH}-\text{AL}-$   
 L9:  $-\text{NH}-\text{AL}-\text{O}-$   
 L10:  $-\text{NH}-\text{AL}-\text{O}-\text{CO}-$

【0045】

L11:  $-\text{O}-\text{AL}-$   
 L12:  $-\text{O}-\text{AL}-\text{O}-$   
 L13:  $-\text{O}-\text{AL}-\text{O}-\text{CO}-$   
 L14:  $-\text{O}-\text{AL}-\text{O}-\text{CO}-\text{NH}-\text{AL}-$   
 L15:  $-\text{O}-\text{AL}-\text{S}-\text{AL}-$   
 L16:  $-\text{O}-\text{CO}-\text{AR}-\text{O}-\text{AL}-\text{CO}-$   
 L17:  $-\text{O}-\text{CO}-\text{AR}-\text{O}-\text{AL}-\text{O}-\text{CO}-$   
 L18:  $-\text{O}-\text{CO}-\text{AR}-\text{O}-\text{AL}-\text{O}-\text{AL}-\text{O}-\text{CO}-$   
 L19:  $-\text{O}-\text{CO}-\text{AR}-\text{O}-\text{AL}-\text{O}-\text{AL}-\text{O}-\text{AL}-\text{O}-\text{CO}-$   
 L20:  $-\text{S}-\text{AL}-$   
 L21:  $-\text{S}-\text{AL}-\text{O}-$   
 L22:  $-\text{S}-\text{AL}-\text{O}-\text{CO}-$   
 L23:  $-\text{S}-\text{AL}-\text{S}-\text{AL}-$   
 L24:  $-\text{S}-\text{AR}-\text{AL}-$

【0046】

前記式の重合性基 (Q) は、重合反応の種類に応じて決定する。重合性基 (Q) は、不飽和重合性基またはエポキシ基であることが好ましく、不飽和重合性基であることがさらに好ましく、エチレン性不飽和重合性基であることが最も好ましい。

前記式において、 $n$  は 4 ~ 12 の整数である。具体的な数字は、円盤状コア (D) の種類に応じて決定される。なお、複数の L と Q の組み合わせは、異なってもよいが、同一であることが好ましい。

【0047】

液晶性化合物の配向は、光学異方性層の分子対称軸の平均方向が、長手方向に対して  $3^\circ \sim 47^\circ$  となることが好ましい。

ハイブリッド配向では、液晶性化合物の分子対称軸と支持体の面との角度が、光学異方性層の深さ方向でかつ支持体の面からの距離の増加と共に増加または減少している。角度は、距離の増加と共に減少することが好ましい。さらに、角度の変化としては、連続的増加、連続的減少、間欠的増加、間欠的減少、連続的増加と連続的減少を含む変化、あるいは、増加および減少を含む間欠的变化が可能である。間欠的变化は、厚さ方向の途中で傾斜角が変化しない領域を含んでいる。

角度は、全体として増加または減少していれば、角度が変化しない領域を含んでいてもよい。角度は連続的に変化することが好ましい。

【0048】

液晶性化合物の分子対称軸の平均方向は、一般に液晶性化合物もしくは配向膜の材料を選択することにより、またはラビング処理方法を選択することにより、調整することができる。透明支持体の遅相軸と光学異方性層の遅相軸が互いに直交でも平行でもない光学補

償フィルムの場合、透明支持体の遅相軸と異なる方向にラビング処理をすることで、光学異方性層の遅相軸方向を調整することが出来る。

光学異方性層の表面側（空気側）における液晶性化合物の分子対称軸方向は、一般に、液晶性化合物または液晶性化合物と併用する添加剤の種類を選択することにより調整することができる。液晶性化合物と併用する添加剤の例は、可塑剤、界面活性剤、重合性モノマーおよびポリマーを含む。分子対称軸の配向方向の変化の程度は、同様に、液晶性化合物と添加剤との選択により調整できる。界面活性剤に関しては、塗布液の表面張力制御機能との関係を調整することが望ましい。

#### 【0049】

液晶性化合物と共に使用する可塑剤、界面活性剤および重合性モノマーは、円盤状液晶性化合物と相溶性を有し、液晶性化合物の傾斜角の変化を与えられるか、あるいは配向を阻害しないことが好ましい。重合性モノマー（例、ビニル基、ビニルオキシ基、アクリロイル基およびメタクリロイル基を有する化合物）が好ましい。上記化合物の添加量は、液晶性化合物に対して、1乃至50質量%の範囲が好ましく、5乃至30質量%の範囲がさらに好ましい。なお、重合性官能基の数が4以上のモノマーを混合して用いると、配向膜と光学異方性層との密着性を高めることが出来る。

#### 【0050】

液晶性化合物として円盤状液晶性化合物を用いる場合、円盤状液晶性化合物とある程度の相溶性を有し、円盤状液晶性化合物に傾斜角の変化を与えられるポリマーを、光学異方性層に添加することが好ましい。

ポリマーは、セルロースエステルおよびセルロースエーテルが好ましく、セルロースエステルがさらに好ましい。セルロースエステルの例は、セルロースアセテート、セルロースアセテートプロピオネートおよびセルロースアセテートブチレートを含む。セルロースエーテルの例は、ヒドロキシプロピルセルロースを含む。ポリマーの添加量は、円盤状液晶性化合物の配向を阻害しないように調整する。ポリマーの添加量は、円盤状液晶性化合物に対して0.1乃至10質量%の範囲が好ましく、0.1乃至8質量%の範囲がさらに好ましく、0.1乃至5質量%の範囲が最も好ましい。

#### 【0051】

円盤状液晶性化合物におけるディスコティックネマティック液晶相－固相転移温度は、70乃至300℃が好ましく、70乃至170℃がさらに好ましい。

光学異方性層の厚さは、0.1乃至20μmであることが好ましく、0.5乃至15μmであることがより好ましく、1乃至10μmであることがさらに好ましい。

#### 【0052】

##### [配向膜]

透明支持体と光学異方性層との間に配向膜を設けることが好ましい。

配向膜は、架橋されたポリマーからなる層であるのが好ましい。架橋可能なポリマーを使用できる。例えば、架橋可能な官能基を有するポリマーを、光、熱またはPH変化により、ポリマー間で反応させて架橋させることができる。また、架橋剤を用いてポリマーを架橋してもよい。反応活性の高い化合物である架橋剤を用いて、ポリマー間に架橋剤に由来する結合基を導入して、ポリマー間を架橋する。

#### 【0053】

架橋されたポリマーからなる配向膜は、通常、架橋可能なポリマーまたはポリマーと架橋剤との混合物を含む塗布液を、透明支持体上に塗布した後、光、熱またはPH調整のような処理を行なうことにより形成することができる。

ラビング工程において、配向膜の発塵を抑制するために、架橋度を上げておくことが好ましい。塗布液中に添加する架橋剤の量(Mb)に対して、架橋後に残存している架橋剤の量(Ma)の比率(Ma/Mb)を1から引いた値(1-(Ma/Mb))を架橋度と定義すると、架橋度は50%～100%が好ましく、65%～100%がさらに好ましく、75%～100%が最も好ましい。

#### 【0054】

配向膜に使用するポリマーの例は、ポリメチルメタクリレート、ポリアクリル酸、ポリメタクリル酸、ポリスチレン、ポリマレインイミド、ポリビニルアルコール、変性ポリビニルアルコール、ポリ(N-メチロールアクリルアミド)、ポリビニルトルエン、クロロスルホン化ポリエチレン、ニトロセルロース、ポリ塩化ビニル、塩素化ポリオレフィン、ポリエステル、ポリイミド、ポリ酢酸ビニル、ポリエチレン、カルボキシメチルセルロース、ゼラチン、ポリプロピレン、ポリカーボネートおよびこれらのコポリマー(例、アクリル酸/メタクリル酸共重合体、スチレン/マレインイミド共重合体、スチレン/ビニルトルエン共重合体、酢酸ビニル/塩化ビニル共重合体、エチレン/酢酸ビニル共重合体)を含む。シランカップリング剤もポリマーとして利用できる。ポリマーは、水溶性であることが好ましい。

ポリ(N-メチロールアクリルアミド)、カルボキシメチルセルロース、ゼラチン、ポリビニルアルコールおよび変性ポリビニルアルコールが好ましく、ゼラチン、ポリビニルアルコールおよび変性ポリビニルアルコールがさらに好ましく、ポリビニルアルコールおよび変性ポリビニルアルコールが最も好ましい。

#### 【0055】

ポリビニルアルコールおよび変性ポリビニルアルコールの鹸化度は、70~100%が好ましく、80~100%がより好ましく、85~95%がさらに好ましい。ポリビニルアルコールおよび変性ポリビニルアルコールの重合度は、100乃至3000が好ましい。

変性ポリビニルアルコールにおける変性基の導入は、共重合変性、連鎖移動変性、ブロック重合変性のいずれでもよい。共重合で導入する変性基の例は、 $-\text{COONa}$ 、 $-\text{Si}(\text{OX})_3$  (Xは、水素原子またはアルキル基)、 $-\text{N}(\text{CH}_3)_3 \cdot \text{Cl}$ 、 $-\text{C}_9\text{H}_9$ 、 $-\text{COO}$ 、 $-\text{SO}_3\text{Na}$ 、 $-\text{C}_{12}\text{H}_25$ を含む。連鎖移動で導入する変性基の例は、 $-\text{COONa}$ 、 $-\text{SH}$ 、 $-\text{C}_{12}\text{H}_25$ を含む。ブロック重合で導入する変性基の例は、 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{CONH}_2$ 、 $-\text{COOR}$  (Rはアルキル基)、 $-\text{C}_6\text{H}_5$ を含む。また、アルキルチオ基も、好ましい変性基である。

変性ポリビニルアルコールについては、特開平8-338913号公報に記載がある。

#### 【0056】

配向膜にポリビニルアルコールのような親水性ポリマーを使用する場合、硬膜度の観点から、含水率を制御することが好ましい。含水率は、0.4乃至2.5%が好ましく、0.6乃至1.6%がさらに好ましい。含水率は、市販のカールフイッシャー法の水分率測定器で測定することができる。

配向膜は、10 $\mu\text{m}$ 以下の膜厚を有することが好ましい。

#### 【0057】

##### [光学補償シートの製造]

光学補償シートは、一般に、ロール状で製造される。ロール状光学補償シートは、下記(1)~(4)の工程を連続して実施することにより製造することが好ましい。

(1) 長手方向に搬送される長尺状の透明支持体の表面または該透明支持体上に形成された配向膜の表面に、ラビングローラによりラビング処理を施す工程；

(2) 液晶性化合物を含む塗布液を前記ラビング処理面に塗布する工程；

(3) 塗布された塗布液を乾燥すると同時にまたは乾燥した後に、液晶転移温度以上の温度で前記液晶性化合物を配向させ、その配向を固定して光学異方性層を形成する工程；および

(4) 前記光学異方性層が形成された長尺状の積層体を巻き取る工程。

#### 【0058】

(3)の工程において液晶転移温度以上の温度で液晶性化合物を配向させる間に、ラビング処理された方向以外の方向に吹く液晶性化合物表面の膜面風速が、下記数式を満たすことが好ましい。最も好ましくは、Vが0乃至 $2.5 \times 10^{-3} \times \eta$ である。

$$0 < V < 5.0 \times 10^{-3} \times \eta$$

式中、Vは液晶性化合物表面の膜面風速(m/sec)であり、 $\eta$ は液晶性化合物の配



向温度での光学異方性層の粘度 (c p) である。

【0059】

(1) ~ (4) の工程によれば、液晶性化合物の分子対称軸の透明支持体面への正射影の平均方向 (光学異方性層の分子対称軸の平均方向) と、透明支持体の面内遅相軸 (透明支持体の長手方向) とが異なり、さらに分子対称軸の平均方向とラビング方向の間の角度が  $-2^{\circ} \sim 2^{\circ}$ 、好ましくは  $-1^{\circ} \sim 1^{\circ}$ 、実質的に  $0^{\circ}$  である光学補償シートを連続的に安定に製造することができる。すなわち、(1) ~ (4) の工程からなる製造方法は、大量生産に適している。

O C B モードの液晶表示装置に光学補償シートを適用する場合は、分子対称軸の平均方向と透明支持体の面内遅相軸 (透明支持体の長手方向) との角度が、実質的に  $45^{\circ}$  であることが好ましい。

【0060】

(2) の工程において、液晶性化合物として架橋性官能基を有する重合性液晶性化合物を用い、(3) の工程において、連続的に塗布層を光照射して重合性液晶性化合物を重合により硬化させて配向状態に固定し、その後、連続的に (4) の工程を実施できる。

(1) の工程において、透明支持体または配向膜の表面を除塵しながら、ラビングローラでラビング処理することができる。

(2) の工程の前に、ラビング処理した透明支持体または配向膜の表面を除塵する工程を実施してもよい。

(4) の工程の前に、形成した光学異方性層の光学特性を連続的に測定することにより検査する検査工程を実施してもよい。

(1) ~ (4) の各工程は、特開平 9-73081 号公報に記載されている。

【0061】

(1) の工程に用いるラビングローラの直径は、ハンドリング適性、および布寿命の観点から、100 mm ~ 500 mm であることが好ましく、200 mm ~ 400 mm であることがさらに好ましい。ラビングローラの幅は、搬送するフィルムの幅よりも広いことが必要であり、フィルム幅  $\times \sqrt{2}$  以上であることが好ましい。ラビングローラの回転数は、発塵の観点から低く設定することが好ましく、液晶性化合物の配向性に応じて、100 rpm ~ 1000 rpm であることが好ましく、250 rpm ~ 850 rpm であることがさらに好ましい。

【0062】

ラビングロールの回転数を低くしても液晶性化合物の配向性を維持するため、ラビング時に透明支持体または配向膜を加熱することが好ましい。加熱温度は、透明支持体または配向膜表面の膜面温度で、(素材のガラス転移温度  $-50^{\circ}\text{C}$ ) ~ (素材のガラス転移温度  $+50^{\circ}\text{C}$ ) の範囲内であることが好ましい。ポリビニルアルコールからなる配向膜を使用する場合は、ラビングの環境湿度も制御することが好ましい。25 $^{\circ}\text{C}$  の相対湿度は、25 ~ 70% が好ましく、30 ~ 60% がさらに好ましく、35 ~ 55% が最も好ましい。

【0063】

透明支持体の搬送速度は、生産性の観点と液晶の配向性の観点から、10 m/分 ~ 100 m/分であることが好ましく、15 m/分 ~ 80 m/分であることがさらに好ましい。搬送は、従来からフィルムの搬送に用いられる種々の装置を用いることができる。搬送方式について、特に制限はない。

【0064】

配向膜は、ポリビニルアルコールのような素材を水または有機溶媒に溶解した塗布液を、透明支持体の表面に塗布して、乾燥することによって形成することができる。配向膜の作製は、上記一連の工程の前に行うことができる。搬送される長尺状の透明支持体の表面に配向膜を連続的に形成してもよい。

【0065】

(2) の工程では、液晶性化合物を含む塗布液をラビング処理面に塗布する。塗布液の溶媒としては、有機溶媒が好ましい。有機溶媒の例には、アミド (例、N, N-ジメチル

ホルムアミド)、スルホキシド(例、ジメチルスルホキシド)、ヘテロ環化合物(例、ピリジン)、炭化水素(例、ベンゼン、ヘキサン)、アルキルハライド(例、クロロホルム、ジクロロメタン、テトラクロロエタン)、エステル(例、酢酸メチル、酢酸ブチル)、ケトン(例、アセトン、メチルエチルケトン)、エーテル(例、テトラヒドロフラン、1,2-ジメトキシエタン)が含まれる。アルキルハライドおよびケトンが好ましい。二種類以上の有機溶媒を併用してもよい。

#### 【0066】

均一性の高い光学異方性層を形成するためには、塗布液の表面張力は、25 mN/m以下であることが好ましく、22 mN/m以下であることがさらに好ましい。

低表面張力を実現するには、光学異方性層の塗布液に、界面活性剤を添加することが好ましい。界面活性剤は、フッ素系界面活性剤が好ましく、フッ素含有ポリマーからなる界面活性剤がさらに好ましく、フルオロ脂肪族基含有ポリマーからなる界面活性剤が最も好ましい。フッ素含有ポリマーは、フッ素を含む繰り返し単位と、他の繰り返し単位(例えば、ポリオキシアルキレン(メタ)アクリレートから誘導される繰り返し単位)との共重合体であってもよい。

#### 【0067】

フッ素含有ポリマーの質量平均分子量は、3000乃至100000が好ましく、6000乃至80000がさらに好ましい。フッ素含有ポリマーの添加量は、液晶性化合物を主とする塗布組成物(溶媒を除いた塗布成分)に対して0.005乃至8質量%が好ましく、0.01乃至1質量%がさらに好ましく、0.05乃至0.5質量%が最も好ましい。

#### 【0068】

塗布液のラビング処理面への塗布は、公知の方法(例、ワイヤーバーコーティング法、押し出しコーティング法、ダイレクトグラビアコーティング法、リバースグラビアコーティング法、ダイコーティング法)により実施することができる。塗布量は、光学異方性層の厚みに基づいて、適宜決定することができる。

#### 【0069】

(3)の工程では、塗布された塗布液を乾燥すると同時にまたは乾燥した後に、液晶転移温度以上の温度で前記液晶性化合物を配向させ、その配向を固定して光学異方性層を形成する。液晶性化合物は、乾燥時の加熱によってもしくは乾燥後の加熱によって、所望の配向となる。乾燥温度は、塗布液に用いた溶媒の沸点ならびに透明支持体および配向膜の素材を考慮して決定することができる。液晶性化合物の配向温度は、用いる液晶性化合物の液晶相-固相転移温度に応じて決定することができる。液晶性化合物として、円盤状液晶性化合物を用いる場合は、配向温度は、70~300℃が好ましく、70~170℃がさらに好ましい。

#### 【0070】

液晶状態の粘度は、10 cP乃至10000 cPであることが好ましく、100 cP乃至1000 cPであることが更に好ましい。粘度が低すぎると、配向時の風の影響を受けやすく、連続生産のために、非常に高精度の風速/風向制御が必要となる。一方、粘度が高いと風の影響は受けにくい、液晶の配向が遅くなり、生産性が非常に悪化することとなる。

液晶層の粘度は、液晶性化合物の分子構造によって制御できる。また、光学異方性層の添加剤(特に、セルロース系のポリマー)、およびゲル化剤を適量使用することでも、粘度を調整できる。

加熱は、所定の温度の温風を送風することによって、または所定の温度に維持された加熱室内を搬送することによって実施できる。

#### 【0071】

配向させた液晶性化合物を、配向状態を維持して固定し、光学異方性層を形成する。液晶性化合物の固定は、固相転移温度まで冷却することによって、または重合反応により実施することができる。重合反応により固定することが好ましい。重合反応には、熱重合開

始剤を用いる熱重合反応と光重合開始剤を用いる光重合反応とが含まれる。光重合反応が好ましい。

光重合開始剤の例には、 $\alpha$ -カルボニル化合物（米国特許第2367661号、同2367670号の各明細書記載）、アシロインエーテル（米国特許第2448828号明細書記載）、 $\alpha$ -炭化水素置換芳香族アシロイン化合物（米国特許第2722512号明細書記載）、多核キノン化合物（米国特許第3046127号、同2951758号の各明細書記載）、トリアリールイミダゾールダイマーとp-アミノフェニルケトンとの組み合わせ（米国特許第3549367号明細書記載）、アクリジンおよびフェナジン化合物（特開昭60-105667号公報、米国特許第4239850号明細書記載）およびオキサジアゾール化合物（米国特許第4212970号明細書記載）が含まれる。

光重合開始剤の使用量は、塗布液の固形分の0.01~20質量%の範囲が好ましく、0.5~5質量%の範囲がさらに好ましい。

#### 【0072】

液晶性化合物の重合を進行させて固定するための光照射は、紫外線を用いることが好ましい。照射エネルギーは、 $20\text{ mJ/cm}^2 \sim 50\text{ J/cm}^2$  の範囲が好ましく、 $20 \sim 5000\text{ mJ/cm}^2$  の範囲がさらに好ましく、 $100 \sim 800\text{ mJ/cm}^2$  の範囲が最も好ましい。光重合反応を促進するため、加熱条件下で光照射を実施してもよい。光照射は、光学異方性層の塗布液を塗布した透明支持体を、光源が上下および左右のいずれかの位置に配置された搬送路を通過させることによって実施することができる。

#### 【0073】

(4)の工程に移行する前に、(3)の工程で作製した光学異方性層の上に、保護層を設けることもできる。例えば、あらかじめ作製した保護フィルムを、長尺状に作製された光学異方性層の表面に連続的にラミネートしてもよい。

#### 【0074】

(4)の工程では、光学異方性層が形成された長尺状の積層体を巻き取る。巻き取りは、例えば、連続的に搬送される光学異方性層を有する支持体を、円筒状の芯に巻きつけることによって行ってもよい。

(4)の工程により得られる光学補償シートは、ロール形態であるので、大量に製造した場合にもその取り扱いが容易である。そのままの形態で保管および搬送できる。

#### 【0075】

##### 〔偏光子〕

光学補償フィルムと偏光膜とを貼り合わせて偏光子（楕円偏光板）を形成できる。ロール状光学補償フィルムは、矩形のような所望の形状に切断した後、偏光膜と貼り合せてもよい。ロール状光学補償フィルムを長尺状の偏光膜と貼り合せた後、所望の形状に切断することもできる。

光学補償フィルムと偏光膜とを貼り合わせた偏光子は、偏光機能に加えて、光学補償機能をも有し、容易に液晶表示装置に組み込むことができる。また、光学補償フィルムを偏光膜の保護膜とすると、液晶表示装置を薄く構成できる。

#### 【0076】

偏光膜は、配向型偏光膜または塗布型偏光膜（Optiva Inc. 製）を含む。配向型偏光膜は、バインダーとヨウ素もしくは二色性色素とからなる。ヨウ素および二色性色素は、バインダー中で配向することで偏向性能を発現する。ヨウ素および二色性色素は、バインダー分子に沿って配向するか、もしくは二色性色素が液晶のような自己組織化により一方向に配向することが好ましい。

市販の配向型偏光膜は、延伸したポリマーを、浴槽中のヨウ素もしくは二色性色素の溶液に浸漬し、バインダー中にヨウ素、もしくは二色性色素をバインダー中に浸透させることで作製されている。また、市販の偏光膜は、ポリマー表面から $4\text{ }\mu\text{m}$ 程度（両側合わせて $8\text{ }\mu\text{m}$ 程度）にヨウ素もしくは二色性色素が分布しており、十分な偏光性能を得るためには、少なくとも $10\text{ }\mu\text{m}$ の厚みが必要である。浸透度は、ヨウ素もしくは二色性色素の溶液濃度、浴槽温度および浸漬時間により制御することができる。

偏光膜の厚みは、現在市販の偏光板（約  $30\mu\text{m}$ ）以下であることが好ましく、 $25\mu\text{m}$ 以下がさらに好ましく、 $20\mu\text{m}$ 以下が最も好ましい。 $20\mu\text{m}$ 以下であると、大型パネルで問題となる額縁状の光漏れ現象が、17インチの液晶表示装置では観察されなくなる。

#### 【0077】

偏光膜のバインダーは架橋していてもよい。偏光膜のバインダーとして、それ自体架橋可能なポリマーを用いてもよい。官能基を有するポリマー、またはポリマーに官能基を導入して得られたポリマーに、光、熱あるいはpH変化を与えて、官能基を反応させてポリマー間を架橋させ、偏光膜を形成することができる。また、架橋剤によりポリマーに架橋構造を導入してもよい。反応活性の高い化合物である架橋剤を用いてバインダー間に架橋剤に由来する結合基を導入して、バインダー間を架橋することにより形成することができる。

架橋は一般に、架橋可能なポリマーまたはポリマーと架橋剤との混合物を含む塗布液を、透明支持体上に塗布した後、加熱することにより実施できる。最終商品の段階で耐久性が確保できればよいので、架橋させる処理は、最終の偏光板を得るまでのいずれの段階で行なってもよい。

#### 【0078】

偏光膜のバインダーとして、それ自体架橋可能なポリマーあるいは架橋剤により架橋されるポリマーを使用できる。ポリマーの例には、ポリメチルメタクリレート、ポリアクリル酸、ポリメタクリル酸、ポリスチレン、ポリビニルアルコール、変性ポリビニルアルコール、ポリ（N-メチロールアクリルアミド）、ポリビニルトルエン、クロロスルホン化ポリエチレン、ニトロセルロース、塩素化ポリオレフィン（例、ポリ塩化ビニル）、ポリエステル、ポリイミド、ポリ酢酸ビニル、ポリエチレン、カルボキシメチルセルロース、ポリプロピレン、ポリカーボネートおよびそれらのコポリマー（例、アクリル酸/メタクリル酸共重合体、スチレン/マレインイミド共重合体、スチレン/ビニルトルエン共重合体、酢酸ビニル/塩化ビニル共重合体、エチレン/酢酸ビニル共重合体）が含まれる。シランカップリング剤をポリマーとして用いてもよい。水溶性ポリマー（例、ポリ（N-メチロールアクリルアミド）、カルボキシメチルセルロース、ゼラチン、ポリビニルアルコールおよび変性ポリビニルアルコール）が好ましく、ゼラチン、ポリビニルアルコールおよび変性ポリビニルアルコールがさらに好ましく、ポリビニルアルコールおよび変性ポリビニルアルコールが最も好ましい。

#### 【0079】

ポリビニルアルコールおよび変性ポリビニルアルコールのケン化度は、70～100%が好ましく、80～100%がさらに好ましく、95～100%が最も好ましい。ポリビニルアルコールの重合度は、100～5000が好ましい。

変性ポリビニルアルコールは、ポリビニルアルコールに対して、共重合変性、連鎖移動変性あるいはブロック重合変性により変性基を導入して得られる。共重合で導入する変性基の例は、 $-\text{COONa}$ 、 $-\text{Si}(\text{OX})_3$ （Xは、水素原子またはアルキル基）、 $-\text{N}(\text{CH}_3)_3 \cdot \text{Cl}$ 、 $-\text{C}_9\text{H}_{19}$ 、 $-\text{COO}$ 、 $-\text{SO}_3\text{Na}$ 、 $-\text{C}_{12}\text{H}_{25}$ を含む。連鎖移動で導入する変性基の例は、 $-\text{COONa}$ 、 $-\text{SH}$ 、 $-\text{SC}_{12}\text{H}_{25}$ を含む。変性ポリビニルアルコールの重合度は、100～3000が好ましい。変性ポリビニルアルコールについては、特開平8-338913号、同9-152509号および同9-316127号の各公報に記載がある。

ケン化度が85～95%の未変性ポリビニルアルコールおよびアルキルチオ変性ポリビニルアルコールが特に好ましい。

ポリビニルアルコールおよび変性ポリビニルアルコールは、二種以上を併用してもよい。

#### 【0080】

架橋剤については、米国再発行特許第23297号明細書に記載がある。ホウ素化合物（例、ホウ酸、硼砂）も、架橋剤として用いることができる。

バインダーの架橋剤は、多く添加すると、偏光膜の耐湿熱性を向上させることができる。ただし、バインダーに対して架橋剤を50質量%以上添加すると、ヨウ素、もしくは二色性色素の配向性が低下する。架橋剤の添加量は、バインダーに対して、0.1~20質量%が好ましく、0.5~15質量%がさらに好ましい。バインダーは、架橋反応が終了した後でも、反応しなかった架橋剤をある程度含んでいる。ただし、残存する架橋剤の量は、バインダー中に1.0質量%以下であることが好ましく、0.5質量%以下であることがさらに好ましい。バインダー中に1.0質量%を超える量で架橋剤が含まれていると、耐久性に問題が生じる場合がある。すなわち、架橋剤の残留量が多い偏光膜を液晶表示装置に組み込み、長期使用、あるいは高温高湿の雰囲気下に長期間放置した場合に、偏光度の低下が生じることがある。

#### 【0081】

二色性色素は、アゾ系色素、スチルベン系色素、ピラゾロン系色素、トリフェニルメタン系色素、キノリン系色素、オキサジン系色素、チアジン系色素あるいはアントラキノン系色素を含む。二色性色素は、水溶性であることが好ましい。二色性色素は、親水性置換基(例、スルホ、アミノ、ヒドロキシル)を有することが好ましい。二色性色素の例には、C. I. ダイレクト・イエロー12、C. I. ダイレクト・オレンジ39、C. I. ダイレクト・オレンジ72、C. I. ダイレクト・レッド39、C. I. ダイレクト・レッド79、C. I. ダイレクト・レッド81、C. I. ダイレクト・レッド83、C. I. ダイレクト・レッド89、C. I. ダイレクト・バイオレット48、C. I. ダイレクト・ブルー67、C. I. ダイレクト・ブルー90、C. I. ダイレクト・グリーン59、C. I. アシッド・レッド37が含まれる。二色性色素については、特開平1-161202号、同1-172906号、同1-172907号、同1-183602号、同1-248105号、同1-265205号、同7-261024号の各公報に記載がある。

#### 【0082】

二色性色素は、遊離酸または塩(例、アルカリ金属塩、アンモニウム塩もしくはアミン塩)として用いられる。二種類以上の二色性色素を配合することにより、各種の色相を有する偏光膜を製造することができる。偏光軸を直交させた時に黒色を呈する化合物(色素)を用いた偏光膜、あるいは黒色を呈するように各種の二色性分子を配合した偏光膜は、単板透過率および偏光率が優れている。

#### 【0083】

##### [偏光子の製造]

偏光膜は、通常、バインダーを長手方向に延伸して作製する。

延伸倍率は2.5~30.0倍が好ましく、3.0~10.0倍がさらに好ましい。延伸は、空気中でのドライ延伸で実施できる。また、水に浸漬した状態でのウェット延伸を実施してもよい。ドライ延伸の延伸倍率は、2.5~5.0倍が好ましく、ウェット延伸の延伸倍率は、3.0~10.0倍が好ましい。延伸工程は、延伸を含め数回に分けて行ってもよい。数回に分けることによって、高倍率延伸でもより均一に延伸することができる。斜め延伸前に、横あるいは縦に若干の延伸(幅方向の収縮を防止する程度)を行ってもよい。

#### 【0084】

偏光膜は、歩留まりの観点から、バインダーを偏光膜の長手方向(MD方向)に対して、10~80度傾斜して延伸してもよい(延伸法)。あるいは、ラビングした後に、ヨウ素、二色性染料で染色する方法(ラビング法)もある。傾斜角度は、液晶表示装置を構成する液晶セルの両側に貼り合わされる2枚の偏光子の透過軸と液晶セルの縦または横方向のなす角度にあわせるように延伸することが好ましい。通常の傾斜角度は45°である。しかし、最近では、透過型、反射型および半透過型液晶表示装置において必ずしも45°でない装置が開発されており、延伸方向は液晶表示装置の設計にあわせて任意に調整できることが好ましい。

延伸は、二軸延伸におけるテンター延伸を左右異なる工程で行うことによって実施できる。上記二軸延伸は、通常のフィルム製膜において行われている延伸方法と同様である。

二軸延伸では、左右異なる速度によって延伸されるため、延伸前のバインダーフィルムの厚みが左右で異なるようにする必要がある。流延製膜では、ダイにテーパーを付けることにより、バインダー溶液の流量に左右の差をつけることができる。

以上のように、偏光膜のMD方向に対して10～80度斜め延伸されたバインダーフィルムが製造される。

#### 【0085】

ラビング法では、液晶表示装置の液晶配向処理工程として広く採用されているラビング処理方法を応用することができる。すなわち、膜の表面を、紙やガーゼ、フェルト、ゴムあるいはナイロン、ポリエステル繊維を用いて一定方向に擦ることにより配向を得る。一般には、長さおよび太さが均一な繊維を平均的に植毛した布を用いて数回程度ラビングを行うことにより実施される。ロール自身の真円度、円筒度、振れ（偏芯）がいずれも30 $\mu$ m以下であるラビングロールを用いて実施することが好ましい。ラビングロールへのフィルムのラップ角度は、0.1～90°が好ましい。ただし、特開平8-160430号公報に記載されているように、360°以上巻き付けることで、安定なラビング処理を得ることもできる。

長尺フィルムをラビング処理する場合は、フィルムを搬送装置により一定張力の状態で1～100m/minの速度で搬送することが好ましい。ラビングロールは、任意のラビング角度設定のためフィルム進行方向に対し水平方向に回転自在とされることが好ましい。0～60°の範囲で適切なラビング角度を選択することが好ましい。液晶表示装置に使用する場合は、40～50°が好ましい。45°が特に好ましい。

#### 【0086】

偏光膜の両面には、保護フィルムを配置するのが好ましく、一方の面の保護フィルムとして、ロール状光学補償フィルムの一部を用いるのが好ましい。例えば、保護フィルム／偏光膜／透明支持体／光学異方性層、または保護フィルム／偏光膜／透明支持体／配向膜／光学異方性層の順に積層された積層体が好ましい。偏光膜と光学異方性層の表面側とを貼りあわせてもよい。貼り合せには接着剤を用いることができる。ポリビニルアルコール系樹脂（アセトアセチル基、スルホン酸基、カルボキシ基、オキシアルキレン基による変性ポリビニルアルコールを含む）やホウ素化合物水溶液を接着剤として用いることができる。ポリビニルアルコール系樹脂が好ましい。

接着剤層の厚みは、乾燥後に0.01～10 $\mu$ mの範囲が好ましく、0.05～5 $\mu$ mの範囲がさらに好ましい。

#### 【0087】

偏光子を液晶表示装置に用いる場合、視認側表面に反射防止層を設置するのが好ましい。反射防止層を偏光膜の視認側の保護層と兼用してもよい。液晶表示装置の視角による色味変化抑制の観点から、反射防止層の内部ヘイズを50%以上にするのが好ましい。反射防止層は、特開2001-33783号、同2001-343646号および同2002-328228号の各公報に記載がある。

#### 【0088】

液晶表示装置のコントラスト比を高めるためには、偏光子の透過率が高い方が好ましく、偏光度も高い方が好ましい。偏光子の透過率は、波長550nmの光において、30～50%の範囲にあることが好ましく、35～50%の範囲にあることがさらに好ましく、40～50%の範囲にあることが最も好ましい。偏光度は、波長550nmの光において、90～100%の範囲にあることが好ましく、95～100%の範囲にあることがさらに好ましく、99～100%の範囲にあることが最も好ましい。

#### 【0089】

##### 〔液晶表示装置〕

光学補償フィルム、または光学補償フィルムを組み込んだ偏光子は、複屈折モードの液晶表示装置に好ましく用いられる。本発明に従う光学補償フィルムは、OCB方式液晶表示装置およびECB型反射型液晶表示装置のような、光学補償フィルムが装着されないと黒／白表示が困難な液晶表示装置に、特に有利に用いられる。

透過型液晶表示装置は、液晶セルおよびその両側に配置された二枚の偏光子からなる。液晶セルは、二枚の電極基板の間に液晶を担持している。

光学補償シートは、液晶セルと一方の偏光子との間に一枚配置するか、あるいは液晶セルと双方の偏光子との間に二枚配置する。

#### 【0090】

OCBモードの液晶セルは、棒状液晶性分子を液晶セルの上部と下部とで実質的に逆の方向に（対称的に）配向させるベンド配向モードの液晶セルを用いた液晶表示装置である。OCBモードの液晶セルは、米国特許第4583825号、同5410422号の各明細書に開示されている。棒状液晶分子が液晶セルの上部と下部とで対称的に配向しているため、ベンド配向モードの液晶セルは、自己光学補償機能を有する。そのため、この液晶モードは、OCB (Optically Compensatory Bend) 液晶モードとも呼ばれる。ベンド配向モードの液晶表示装置は、応答速度が速いとの利点がある。

#### 【0091】

ECBモードの液晶セルは、棒状液晶分子を液晶セルの上部と下部で実質的に同じ方向に配向させる水平配向モードの液晶セルを用いた、最も古くから知られている構成の液晶表示装置である。

#### 【実施例】

#### 【0092】

##### [実施例1]

(透明支持体の作製)

下記の組成物をミキシングタンクに投入し、加熱しながら攪拌して、各成分を溶解し、セルロースアセテート溶液を調製した。

#### 【0093】

##### セルロースアセテート溶液組成

酢化度60.9%のセルロースアセテート	100質量部
トリフェニルホスフェート（可塑剤）	7.8質量部
ビフェニルジフェニルホスフェート（可塑剤）	3.9質量部
メチレンクロライド（第1溶媒）	300質量部
メタノール（第2溶媒）	45質量部
染料（住化ファインケム（株）製 360FP）	0.0009質量部

#### 【0094】

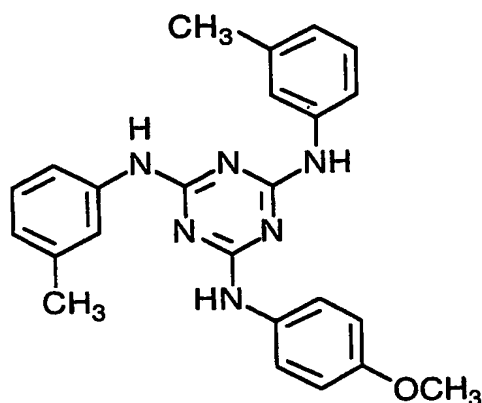
別のミキシングタンクに、下記のレターデーション上昇剤16質量部、メチレンクロライド80質量部およびメタノール20質量部を投入し、加熱しながら攪拌して、レターデーション上昇剤溶液を調製した。

セルロースアセテート溶液464質量部に、レターデーション上昇剤溶液36質量部およびシリカ微粒子（R972、アイロジル社製）1.1質量部を混合し、十分に攪拌してドープを調製した。レターデーション上昇剤の添加量は、セルロースアセテート100質量部に対して、5.0質量部であった。また、シリカ微粒子の添加量は、セルロースアセテート100質量部に対して、0.15質量部であった。

#### 【0095】

## 【化10】

レターデーション上昇剤



## 【0096】

得られたドープを、幅2mで長さ65mの長さのバンドを有する流延機を用いて流延した。バンド上での膜面温度が40℃となつてから、1分乾燥し、剥ぎ取った後、140℃の乾燥風で、テンターを用いて幅方向に28%延伸した。この後、135℃の乾燥風で20分間乾燥し、残留溶剂量が0.3質量%の透明支持体を製造した。

## 【0097】

透明支持体の幅は1340mmであり、厚さは92μmであった。エリブソメーター(M-150、日本分光(株)製)を用いて、波長590nmにおけるレターデーション値(R<sub>e</sub>)を測定したところ、38nmであった。また、波長590nmにおけるレターデーション値(R<sub>t h</sub>)を測定したところ、175nmであった。

透明支持体のバンド面側に、1.0Nの水酸化カリウム溶液(溶媒:水/イソプロピルアルコール/プロピレングリコール=69.2質量部/15質量部/15.8質量部)を10cc/m<sup>2</sup>塗布し、約40℃の状態です30秒間保持した後、アルカリ液を掻き取り、純水で水洗し、エアナイフで水滴を削除した。その後、100℃で15秒間乾燥した。

アルカリ処理面の純水に対する接触角を測定したところ、42°であった。

## 【0098】

(配向膜の形成)

透明支持体のアルカリ処理面に、下記の組成の配向膜塗布液を#16のワイヤーバーコーターで28ml/m<sup>2</sup>塗布した。60℃の温風で60秒、さらに90℃の温風で150秒乾燥し、配向膜を形成した。

## 【0099】

## 配向膜塗布液組成

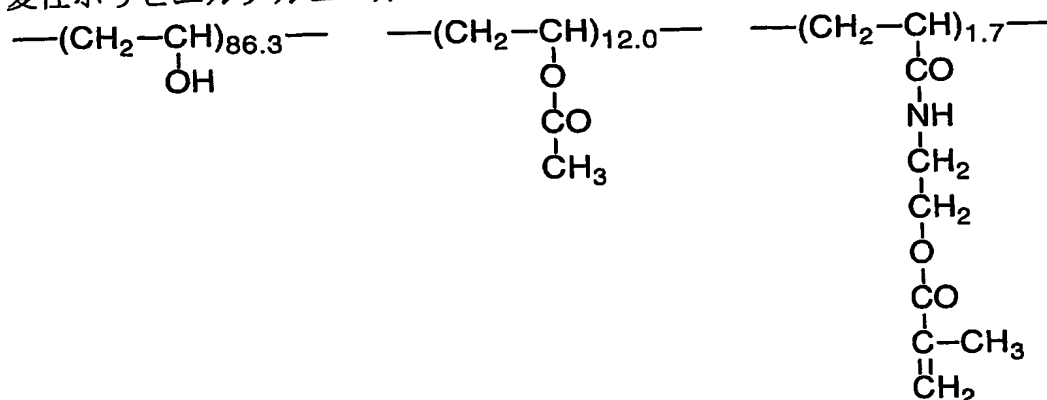
下記の変性ポリビニルアルコール	10質量部
水	371質量部
メタノール	119質量部
グルタルアルデヒド(架橋剤)	0.5質量部
クエン酸エステル(AS3、三協化学(株)製)	0.35質量部

## 【0100】



## 【化11】

変性ポリビニルアルコール



## 【0101】

(ラビング処理)

配向膜を形成した透明支持体を速度 20 m/分で搬送し、長手方向に対して 45° にラビング処理されるようにラビングロール (300 mm 直径) を設定し、650 rpm で回転させて、透明支持体の配向膜設置表面にラビング処理を施した。ラビングロールと透明支持体の接触長は、18 mm となるように設定した。

## 【0102】

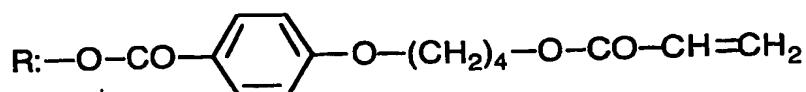
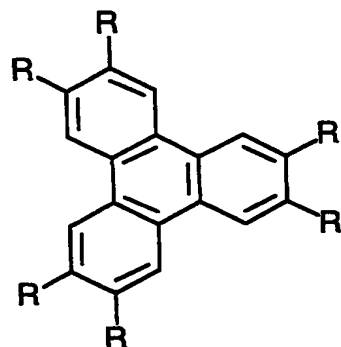
(光学異方性層の形成)

102 Kg のメチルエチルケトンに、下記の円盤状液晶性化合物 41.01 Kg、エチレンオキシド変成トリメチロールプロパントリアクリレート (V#360、大阪有機化学 (株) 製) 4.06 Kg、セルロースアセテートブチレート (CAB531-1、イーストマンケミカル社製) 0.35 Kg、光重合開始剤 (イルガキュアー 907、チバガイギー社製) 1.35 Kg、増感剤 (カヤキュアー DETX、日本化薬 (株) 製) 0.45 Kg を溶解した。溶液に、フルオロ脂肪族基含有共重合体 (メガファック F780 大日本インキ (株) 製) 0.1 Kg を加え、塗布液を調製した。塗布液を、#3.2 のワイヤーを 391 回転でフィルム of 搬送方向と同じ方向に回転させて、20 m/分で搬送されている透明支持体の配向膜面に連続的に塗布した。

## 【0103】

【化12】

円盤状液晶性化合物



## 【0104】

室温から100℃に連続的に加温し、溶媒を乾燥させ、その後、130℃の乾燥ゾーンで円盤状光学異方性層の膜面風速が、 $2.5\text{ m/sec}$ となるように、約90秒間加熱し、円盤状液晶性化合物を配向させた。次に、80℃の乾燥ゾーンに搬送させて、フィルムの表面温度が約100℃の状態、紫外線照射装置（紫外線ランプ：出力160W/cm、発光長1.6m）により、照度600mWの紫外線を4秒間照射し、架橋反応を進行させて、円盤状液晶性化合物をその配向に固定した。その後、室温まで放冷し、円筒状に巻き取ってロール状の形態にした。このようにして、ロール状光学補償フィルムを作製した。

## 【0105】

127℃の膜面温度で光学異方性層の粘度を測定したところ、695cpであった。粘度は、光学異方性層と同じ組成の液晶層（溶媒は除く）を加熱型のE型粘度系で測定した結果である。

作製したロール状光学補償フィルムの一部を切り取り、サンプルとして用いて、光学特性を測定した。波長546nmで測定した光学異方性層のRetarder値は38nmであった。また、光学異方性層中の円盤状液晶性化合物の円盤面と支持体面との角度（傾斜角）は、層の深さ方向で連続的に変化し、平均で28°であった。さらに、サンプルから光学異方性層のみを剥離し、光学異方性層の分子対称軸の平均方向を測定したところ、光学補償フィルムの長手方向に対して、45°となっていた。

## 【0106】

光学異方性層の配向性を一對の偏光子（グラントンプリズム）間で測定した。各光学要素の配置は、出射光側偏光子から観察して、入射側偏光子の透過軸を90°、透明支持体の遅相軸を20°、光学異方性層の遅相軸を155°に配置し、出射光側の偏光子を182°とした時に、透過率 $(100 \times (T-C) / (P-C))$ の値は最小となり、0.0033であった。

偏光子をクロスニコル配置とし、光学補償フィルムのムラを観察したところ、正面、および法線から60°まで傾けた方向から見ても、ムラは検出されなかった。

## 【0107】

（偏光子の作製）

ポリビニルアルコール系接着剤を用いて、光学補償フィルムを透明支持体面で、偏光膜の片側に貼り付けた。また、厚さ80μmの市販のトリアセチルセルロースフィルム（TD-80U：富士写真フィルム（株）製）にケン化処理を行い、ポリビニルアルコール系接着剤を用いて、偏光膜の反対側に貼り付けた。

偏光膜の長手方向、透明支持体の長手方向、市販のトリアセチルセルロースフィルムの長手方向は、全て平行になるように配置した。このようにして、光学補償フィルム（のみ）を有する偏光子を作製した。

また、ポリビニルアルコール系接着剤を用いて、光学補償フィルムを透明支持体面で偏光膜の片側に貼り付けた。また、反射防止フィルム（富士フィルムCVクリアビューUA、富士写真フィルム（株）製）にケン化処理を行い、ポリビニルアルコール系接着剤を用いて、偏光膜の反対側に貼り付けた。

偏光膜の長手方向、透明支持体の長手方向、市販のトリアセチルセルロースフィルムの長手方向は、全て平行になるように配置した。このようにして、光学補償フィルムと反射防止フィルムとを有する偏光子を作製した。

## 【0108】

（ベンド配向液晶セルの作製）

ITO電極付きのガラス基板に、ポリイミド膜を配向膜として設け、配向膜にラビング処理を行った。得られた二枚のガラス基板をラビング方向が平行となる配置で向かい合わせ、セルギャップを4.5μmに設定した。セルギャップにΔnが0.1396の液晶性化合物（ZLI1132、メルク社製）を注入し、ベンド配向液晶セルを作製した。液晶セルの大きさは20インチであった。

## 【0109】

(液晶表示装置の作製)

作製したベンド配向セルを挟むように、光学補償フィルム（のみ）を有する偏光子と、光学補償フィルムと反射防止フィルムとを有する偏光子を貼り付けた。光学補償フィルムと反射防止フィルムとを有する偏光子が視認側である。偏光子の光学異方性層がセル基板に対面し、液晶セルのラビング方向とそれに対面する光学異方性層のラビング方向とが反平行となるように配置した。

## 【0110】

(液晶表示装置の評価)

液晶セルに55Hzの矩形波電圧を印加した。白表示2V、黒表示5Vのノーマリーホワイトモードとした。透過率の比（白表示／黒表示）をコントラスト比として、測定機（EZ-Contrast160D、ELDIM社製）を用いて、黒表示（L1）から白表示（L8）までの8段階で視野角を測定した。また、正面コントラスト（CR：白表示の輝度／黒表示の輝度）を求めた。

結果を第1表に示す。

また、液晶表示装置を全面中間調に調整し、ムラを評価した。その結果、どの方向から見てもムラは観察されなかった。

## 【0111】

[実施例2]

(透明支持体の作製)

実施例1で調製したセルロースアセテート溶液とレターデーション上昇剤溶液とを混合し、充分に攪拌してドープを調製した。レターデーション上昇剤の添加量は、セルロースアセテート100質量部に対して、7.5質量部であった。

## 【0112】

得られたドープを、実施例1と同様にバンド流延機を用いて流延し、延伸倍率を20%とする以外は、実施例1と同様にして、残留溶剂量が0.3質量%の透明支持体を製造した。

透明支持体の幅は1500mmであり、厚さは、95 $\mu$ mであった。エリプソメーター（M-150、日本分光（株）製）を用いて、波長590nmにおけるレターデーション値（Re）を測定したところ、35nmであった。また、波長590nmにおけるレターデーション値（Rth）を測定したところ、200nmであった。

透明支持体を、2.0Nの水酸化カリウム溶液（25℃）に2分間浸漬した後、硫酸で中和し、純水で水洗、乾燥した。透明支持体の表面エネルギーを接触角法により求めたところ、63mN/mであった。

## 【0113】

(配向膜の形成)

透明支持体上に、下記の組成の塗布液を#16のワイヤーバーコーターで28ml/m<sup>2</sup>塗布した。60℃の温風で60秒、さらに90℃の温風で150秒乾燥した。

## 【0114】

## 配向膜塗布液組成

実施例1で用いた変性ポリビニルアルコール	10質量部
水	371質量部
メタノール	119質量部
グルタルアルデヒド（架橋剤）	0.5質量部

## 【0115】

(ラビング処理)

透明支持体を速度20m/分で搬送し、長手方向に対して、ラビング方向が45°にな

るように設定したラビングロール（300mm直径）を450rpmで回転させて透明支持体の配向膜設置表面にラビング処理を施した。

#### 【0116】

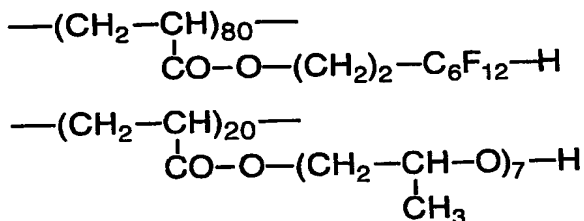
（光学異方性層の形成）

102Kgのメチルエチルケトンに、実施例1で用いた円盤状液晶性化合物41.01Kg、エチレンオキサイド変成トリメチロールプロパントリアクリレート（V#360、大阪有機化学（株）製）4.06Kg、セルロースアセテートブチレート（CAB531-1、イーストマンケミカル社製）0.29Kg、光重合開始剤（イルガキュアー907、チバガイギー社製）1.35Kg、増感剤（カヤキュアーDET X、日本化薬（株）製）0.45Kg、クエン酸エステル（AS3、三協化学（株）製）0.45Kgを溶解した。溶液に、下記のフルオロ脂肪族基含有共重合体0.1Kgを加え、塗布液を調製した。塗布液を、#2.7のワイヤーバーを391回転でフィルムの搬送方向と同じ方向に回転させて、20m/分で搬送されている透明支持体の配向膜面に連続的に塗布した。

#### 【0117】

##### 【化13】

フルオロ脂肪族基含有共重合体



#### 【0118】

室温から100℃に連続的に加温する工程で、溶媒を乾燥させ、その後、135℃の乾燥ゾーンで円盤状光学異方性層にあたる風速が1.5m/secとなるように約90秒間加熱し、円盤状液晶性化合物を配向させた。次に、80℃の乾燥ゾーンに搬送させて、フィルムの表面温度が約100℃の状態、紫外線照射装置（紫外線ランプ：出力160W/cm、発光長1.6m）により、照度600mWの紫外線を4秒間照射し、架橋反応を進行させ、円盤状液晶性化合物をその配向に固定した。その後、室温まで放冷し、円筒状に巻き取ってロール状の形態にした。このようにして、ロール状光学補償フィルムを作製した。

#### 【0119】

131℃の膜面温度で光学異方性層の粘度を測定したところ、600cpであった。粘度は、光学異方性層と同じ組成の液晶層（溶媒は除く）を加熱型のE型粘度系で測定した結果である。

ロール状光学補償フィルムの一部を切り取り、サンプルとして用いて、光学特性を測定した。

波長546nmで測定した光学異方性層のReレータレーション値は28nmであった。また、光学異方性層中の円盤状液晶性化合物の円盤面と支持体面と角度（傾斜角）は、層の深さ方向で連続的に変化し、平均で33°であった。さらに、サンプルから光学異方性層のみを剥離し、光学異方性層の分子対称軸の平均方向を測定したところ、光学補償フィルムの長手方向に対して、45.5°となっていた。

#### 【0120】

光学異方性層の配向性を一對の偏光子（グラントンプソンプリズム）間で測定した。各

光学要素の配置は、出射光側から観察して、入射側偏光子の透過軸を  $90^\circ$ 、透明支持体の遅相軸を  $20^\circ$ 、光学異方性層の遅相軸を  $155^\circ$  に配置し、出射光側偏光子を  $181^\circ$  とした時に、透過率  $(100 \times (T-C) / (P-C))$  の値は最小となり、 $0.0029$  であった。

偏光子をクロスニコル配置とし、得られた光学補償シートのムラを観察したところ、正面、および法線から  $60^\circ$  まで傾けた方向から見ても、ムラは検出されなかった。

#### 【0121】

(偏光子の作製)

ポリビニルアルコール系接着剤を用いて、光学補償フィルムを透明支持体面で偏光膜の片側に貼り付けた。また、厚さ  $80 \mu\text{m}$  の市販のトリアセチルセルロースフィルム (TD-80U、富士写真フィルム (株) 製) にケン化処理を行い、ポリビニルアルコール系接着剤を用いて、偏光膜の反対側に貼り付けた。

偏光膜の長手方向と透明支持体の長手方向、市販のトリアセチルセルロースフィルムの長手方向とが全て平行になるように配置した。このようにして偏光子を作製した。

#### 【0122】

(ベンド配向液晶セルの作製)

ITO 電極付きのガラス基板に、ポリイミド膜を配向膜として設け、配向膜にラビング処理を行った。得られた二枚のガラス基板をラビング方向が平行となる配置で向かい合わせ、セルギャップを  $6 \mu\text{m}$  に設定した。セルギャップに  $\Delta n$  が  $0.1396$  の液晶性化合物 (ZLI1132、メルク社製) を注入し、ベンド配向液晶セルを作製した。液晶セルの大きさは  $20$  インチであった。

#### 【0123】

(液晶表示装置の作製)

作製したベンド配向セルを挟むように、偏光子を二枚貼り付けた。偏光子の光学異方性層がセル基板に対面し、液晶セルのラビング方向とそれに対面する光学異方性層のラビング方向とが反平行となるように配置した。

#### 【0124】

(液晶表示装置の評価)

液晶セルに  $55 \text{ Hz}$  の矩形波電圧を印加した。白表示  $2 \text{ V}$ 、黒表示  $6 \text{ V}$  のノーマリーホワイトモードとした。透過率の比 (白表示/黒表示) をコントラスト比として、測定機 (EZ-Contrast 160D、ELDIM 社製) を用いて、黒表示 (L1) から白表示 (L8) までの  $8$  段階で視野角を測定した。また、正面コントラスト (CR: 白表示の輝度/黒表示の輝度) を求めた。

結果を第 1 表に示す。

また、液晶表示装置を全面中間調に調整し、ムラを評価した。その結果、どの方向から見てもムラは観察されなかった。

#### 【0125】

[比較例 1]

(光学異方性層の形成)

$102 \text{ Kg}$  のメチルエチルケトンに、実施例 1 で用いた円盤状液晶性化合物  $41.01 \text{ Kg}$ 、エチレンオキサイド変成トリメチロールプロパントリアクリレート (V#360、大阪有機化学 (株) 製)  $4.06 \text{ Kg}$ 、セルロースアセテートブチレート (CAB531-1、イーストマンケミカル社製)  $0.58 \text{ Kg}$ 、光重合開始剤 (イルガキュアー 907、チバガイギー社製)  $1.35 \text{ Kg}$ 、増感剤 (カヤキュアー DETX、日本化薬 (株) 製)  $0.45 \text{ Kg}$ 、クエン酸エステル (AS3、三協化学 (株) 製)  $0.45 \text{ Kg}$  を溶解して塗布液を調製した。#3.6 のワイヤーバーを  $391$  回転でフィルムの搬送方向と同じ方向に回転させて、 $20 \text{ m/分}$  で搬送されている実施例 2 で作製した透明支持体の配向膜面に、塗布液を連続的に塗布した。

#### 【0126】

室温から  $100^\circ\text{C}$  に連続的に加温する工程で、溶媒を乾燥させ、その後、 $135^\circ\text{C}$  の乾

燥ゾーンで円盤状光学異方性層にあたる風速が $1.5 \text{ m/sec}$ となるように約60秒間加熱し、円盤状液晶性化合物を配向させた。次に、 $80^\circ\text{C}$ の乾燥ゾーンに搬送させて、フィルムの表面温度が約 $100^\circ\text{C}$ の状態、紫外線照射装置（紫外線ランプ：出力 $160 \text{ W/cm}$ 、発光長 $1.6 \text{ m}$ ）により、照度 $600 \text{ mW}$ の紫外線を4秒間照射し、架橋反応を進行させ、円盤状液晶性化合物をその配向に固定した。その後、室温まで放冷し、円筒状に巻き取ってロール状の形態にした。このようにして、ロール状光学補償フィルムを作製した。

## 【0127】

得られたロール状光学補償フィルムの一部を切り取ってサンプルとして、光学特性を測定した。波長 $546 \text{ nm}$ で測定した光学異方性層の $R_e$ レターデーション値は $40 \text{ nm}$ であった。また、光学異方性層中の円盤状液晶性化合物の円盤面と透明支持体面との角度（傾斜角）は平均で $37^\circ$ であった。

また、光学異方性層の配向性を一對の偏光子（グラントンブソンプリズム）間で測定した。各光学要素の配置は、出射光側から観察して、入射側偏光子の透過軸を $90^\circ$ 、透明支持体の遅相軸を $20^\circ$ 、光学異方性層の遅相軸を $155^\circ$ に配置し、出射側偏光子を $185^\circ$ とした時に、透過率 $(100 \times (T-C) / (P-C))$ の値は最小となり、 $0.0108$ であった。

## 【0128】

（偏光子の作製）

作製した光学補償フィルムを用いた以外は、実施例2と同様にして、偏光子を作製した。

## 【0129】

（液晶表示装置の作製および評価）

作製した偏光子を用いた以外は、実施例2と同様に液晶表示装置を作製して評価した。結果を第1表に示す。

また、液晶表示装置を全面中間調に調整し、ムラを評価した。その結果、上視野角 $55^\circ$ 以上、下視野角 $60^\circ$ 以上の反転域で格子状にムラが検出された。

## 【0130】

第1表

光学補償 フィルム	$100 \times (T-C) / P-C$	正面コン トラスト	視野角（コントラスト $>10$ ）	
			上／下	左／右
実施例1	0.0033	480	$80^\circ / 80^\circ$	$80^\circ / 80^\circ$
実施例2	0.0029	530	$80^\circ / 80^\circ$	$80^\circ / 80^\circ$
比較例1	0.0104	230	$60^\circ / 60^\circ$	$70^\circ / 65^\circ$

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 液晶表示装置を厚くすることなく、液晶表示装置の動画適性（特に応答速度）、視野角および正面コントラストに関する課題を解決する。

【解決手段】 液晶性化合物から形成した光学異方性層および透明支持体を有する光学補償フィルムを用いる。光学補償フィルムの光学特性を、光学補償フィルムを一对のグラントンプソンプリズムの間に挟み、光学補償フィルムと一对のグラントンプソンプリズムを光透過率が最小となるように配置した状態での光透過率（T）が下記式を満足するように調整する。

$$100 \times (T - C) / (P - C) \leq 0.005$$

〔式中、Pは一对のグラントンプソンプリズムのみをパラニコル配置とした状態での光透過率であり；Cは一对のグラントンプソンプリズムのみをクロスニコル配置とした状態での光透過率である〕。

【選択図】 なし

特願 2 0 0 3 - 3 6 9 2 9 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 5 2 0 1 ]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 1 4 日
[ 変更理由 ]	新規登録
住 所	神奈川県南足柄市中沼 2 1 0 番地
氏 名	富士写真フイルム株式会社